

IMAGE PROCESSING METHOD AND ITS DEVICE

Patent Number: JP9307776
Publication date: 1997-11-28
Inventor(s): NOCHIDA ATSUSHI
Applicant(s): CANON INC
Requested Patent: ☐ JP9307776
Application Number: JP19960116280 19960510
Priority Number(s):
IPC Classification: H04N1/52; G06T5/00; H04N1/60
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the image processing method and its device by which a binary output with excellent color reproducibility is realized for all colors in a color space with a simple configuration.

SOLUTION: Color vectors of each picture element of an image are received in the order of adjacent vectors (100). An error propagation vector as a result of applying error diffusion processing to vicinity picture elements received before the color vector of the received picture element and in the vicinity of the color vector of the picture element received as above is added to the color vector of the received picture element (21). Then a color vector close to the color vector of the picture element to be added and available of image output is selected (22, 23, 24). The error propagation processing divides a difference vector between the selected color vector and the color vector of the received picture element at a prescribed ratio and uses the divided vector for the error propagation vector with respect to the picture element in the vicinity of the received picture element.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-307776

(43)公開日 平成9年(1997)11月28日

| (51)Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|------|--------|---------------|---------|
| H 0 4 N | 1/52 | | H 0 4 N 1/46 | B |
| G 0 6 T | 5/00 | | G 0 6 F 15/68 | 3 2 0 A |
| H 0 4 N | 1/60 | | H 0 4 N 1/40 | D |

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平8-116280

(22)出願日 平成8年(1996)5月10日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 後田 淳

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

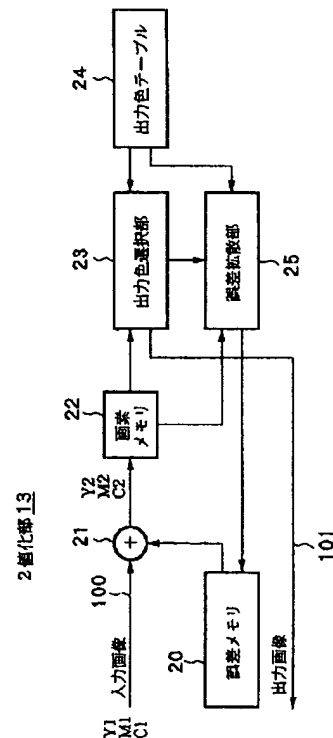
(74)代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像処理方法とその装置

(57)【要約】

【課題】 色空間内のすべての色に対して色再現性の良い2値化出力を簡単な構成により実現できる画像処理方法とその装置を提供する。

【解決手段】 画像の各画素の色ベクトルを隣接順に入力する(100)。入力された画素の色ベクトルに、前記入力された画素の色ベクトルの近傍でかつ、前記入力された画素の色ベクトルより前に入力された近傍画素に誤差拡散処理がなされた結果の誤差拡散ベクトルを加算する(21)。そして、加算された画素の色ベクトルに近い画像出力可能な色ベクトルを選択する(22、23、24)。ここで、上述の誤差拡散処理は、選択された色ベクトルと入力した画素の色ベクトル間の差ベクトルを所定割合で分割して、前記画素の近傍画素に対する誤差拡散ベクトルとする処理(25、20)である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像の各画素の色ベクトルを隣接順に入力する入力工程と、

前記入力工程で入力された画素の色ベクトルに、前記入力された画素の色ベクトルの近傍でかつ、前記入力された画素の色ベクトルより前に入力された近傍画素に所定の誤差拡散処理がなされた結果の誤差拡散ベクトルを加算する加算工程と、

前記加算工程で加算された画素の色ベクトルに近い画像出力可能な色ベクトルを選択する色ベクトル選択工程とを備え、

前記所定の誤差拡散処理は、前記色ベクトル選択工程で選択された色ベクトルと前記加算工程で加算された画素の色ベクトル間の差ベクトルを所定割合で分割して、前記画素の近傍画素に対する誤差拡散ベクトルとすることを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 前記色ベクトル選択工程は、前記加算工程で加算された画素の色ベクトルと画像出力可能な色ベクトル間の各ベクトル要素差の2乗誤差が最小となる画像出力可能な色ベクトルを選択することを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項3】 前記画像出力可能な色ベクトルの各々は、所定のルックアップ形式の記憶テーブルに記憶されており、

前記色ベクトル選択工程は、前記加算工程で加算された画素の色ベクトルをアドレスとして、前記所定のルックアップ形式の記憶テーブルを参照することで、前記加算工程で加算された画素の色ベクトルに近い画像出力可能な色ベクトルを前記所定のルックアップ形式の記憶テーブルから選択することを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項4】 前記画像出力可能な色ベクトルの各々は、所定のルックアップ形式の記憶テーブルに記憶されており、

前記色ベクトル選択工程は、前記加算工程で加算された画素の色ベクトルの各要素の上位ビットをアドレスとして、前記所定のルックアップ形式の記憶テーブルを参照することで、前記加算工程で加算された画素の色ベクトルに近い画像出力可能な色ベクトルを前記所定のルックアップ形式の記憶テーブルから選択することを特徴とする請求項3に記載の画像処理方法。

【請求項5】 前記画素の色ベクトルは、イエロー、マゼンタ、シアンの各色要素を含む色ベクトルであることを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項6】 前記画素の色ベクトルは、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色要素を含む色ベクトルであることを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項7】 前記色ベクトル選択工程で選択された色ベクトルに基づいて、画像形成を行う画像形成工程をさ

らに備えることを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項8】 前記入力工程で入力する画像の各画素の色ベクトルは、元画像の各画素の色ベクトルに対して、画像出力手段の入出力特性に対応して、所定の非線形変換が施されたものであることを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項9】 前記所定割合は、前記画素の近傍画素の各々に対して、同じ割合であることを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項10】 画像の各画素の色ベクトルを隣接順に入力する入力手段と、前記入力手段で入力された画素の色ベクトルに、前記入力された画素の色ベクトルの近傍でかつ、前記入力された画素の色ベクトルより前に入力された近傍画素に所定の誤差拡散処理がなされた結果の誤差拡散ベクトルを加算する加算手段と、

前記加算手段で加算された画素の色ベクトルに近い画像出力可能な色ベクトルを選択する色ベクトル選択手段とを備え、

前記所定の誤差拡散処理は、前記色ベクトル選択手段で選択された色ベクトルと前記加算工程で加算された画素の色ベクトル間の差ベクトルを所定割合で分割して、前記画素の近傍画素に対する誤差拡散ベクトルとすることを特徴とする画像処理装置。

【請求項11】 前記色ベクトル選択手段は、前記加算手段で加算された画素の色ベクトルと画像出力可能な色ベクトル間の各ベクトル要素差の2乗誤差が最小となる画像出力可能な色ベクトルを選択することを特徴とする請求項10に記載の画像処理装置。

【請求項12】 前記画像出力可能な色ベクトルの各々は、所定のルックアップ形式の記憶テーブルに記憶されており、

前記色ベクトル選択手段は、前記加算手段で加算された画素の色ベクトルをアドレスとして、前記所定のルックアップ形式の記憶テーブルを参照することで、前記加算手段で加算された画素の色ベクトルに近い画像出力可能な色ベクトルを前記所定のルックアップ形式の記憶テーブルから選択することを特徴とする請求項10に記載の画像処理装置。

【請求項13】 前記画像出力可能な色ベクトルの各々は、所定のルックアップ形式の記憶テーブルに記憶されており、

前記色ベクトル選択手段は、前記加算手段で加算された画素の色ベクトルの各要素の上位ビットをアドレスとして、前記所定のルックアップ形式の記憶テーブルを参照することで、前記加算手段で加算された画素の色ベクトルに近い画像出力可能な色ベクトルを前記所定のルックアップ形式の記憶テーブルから選択することを特徴とする請求項12に記載の画像処理装置。

【請求項14】 前記画素の色ベクトルは、イエロー、

マゼンタ、シアンの各色要素を含む色ベクトルであることを特徴とする請求項10に記載の画像処理装置。

【請求項15】 前記画素の色ベクトルは、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色要素を含む色ベクトルであることを特徴とする請求項10に記載の画像処理装置。

【請求項16】 前記色ベクトル選択手段で選択された色ベクトルに基づいて、画像形成を行う画像形成手段をさらに備えることを特徴とする請求項10に記載の画像処理装置。

【請求項17】 前記入力手段で入力する画像の各画素の色ベクトルは、元画像の各画素の色ベクトルに対して、画像出力手段の入出力特性に対応して、所定の非線形変換が施されたものであることを特徴とする請求項10に記載の画像処理装置。

【請求項18】 前記所定割合は、前記画素の近傍画素の各々に対して、同じ割合であることを特徴とする請求項10に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理方法とその装置、特に、カラー画像の入出力において入出力装置間の色再現性を向上させるための色修正を行う画像処理方法とその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、入出力装置間でカラー画像の色再現性を向上させるための色修正を行う場合には、色空間内の各色点について入出力画像の色の対応関係を記述したカラーlookupアップテーブルを用いる方法、色点の数が多い場合には適当に量子化した色点についてのみカラーlookupアップテーブルを用いその他の色点についてはカラーlookupアップテーブルにある色点から補間して対応色を求める方法、マスキング理論に基づく計算式による変換などにより行われていた。

【0003】また、出力装置において再現可能な色数が入力画像の色数より少ない場合には上記色修正処理を行ったのちに出力装置に合わせた色数変換処理が行われていた。特に、各色点が入力画像の2値の原色の混色により構成されるカラープリンタやカラーディスプレイなどの2値出力装置においては、入力画像をイエロー、マゼンタ、シアン、ないしイエロー、マゼンタ、シアン、ブラック、あるいはレッド、グリーン、ブルーの各原色成分に分解しそれぞれの成分に対して疑似階調表現処理を行い得られた2値画像を合成し出力することが行われていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、画素単位に対応色を求めることから各点の数が少ない場合には対応色の誤差が大きくなる、計算式による変換では色空間内の全領域に対して正しい色修正を行うことが難しいという欠点があった。また、色数変換

処理を伴う場合においては、色修正処理と色数変換処理を別々に行うため、色修正後の画像データを蓄積にするためのメモリが必要となることと多くの処理時間が必要であるという欠点があった。

【0005】さらに、2値出力装置においては、疑似階調表現処理を色成分ごとに独立して行うために、最終的に生成される色が理論的に予測される値と一致しない場合が発生するという欠点があった。また、画像出力装置の非線形特性により中間調の色再現性が悪化するという欠点があった。本発明は上記の課題を解決するものであり、色空間内のすべての色に対して色再現性の良い2値化出力を簡単な構成により実現できる画像処理装置の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の画像処理方法とその装置は以下の構成を備える。即ち、画像の各画素の色ベクトルを隣接順に入力する入力工程と、前記入力工程で入力された画素の色ベクトルに、前記入力された画素の色ベクトルの近傍でかつ、前記入力された画素の色ベクトルより前に入力された近傍画素に所定の誤差拡散処理がなされた結果の誤差拡散ベクトルを加算する加算工程と、前記加算工程で加算された画素の色ベクトルに近い画像出力可能な色ベクトルを選択する色ベクトル選択工程とを備え、前記所定の誤差拡散処理は、前記色ベクトル選択工程で選択された色ベクトルと前記加算工程で加算された画素の色ベクトル間の差ベクトルを所定割合で分割して、前記画素の近傍画素に対する誤差拡散ベクトルとする。

【0007】また、別の発明は、画像の各画素の色ベクトルを隣接順に入力する入力手段と、前記入力手段で入力された画素の色ベクトルに、前記入力された画素の色ベクトルの近傍でかつ、前記入力された画素の色ベクトルより前に入力された近傍画素に所定の誤差拡散処理がなされた結果の誤差拡散ベクトルを加算する加算手段と、前記加算手段で加算された画素の色ベクトルに近い画像出力可能な色ベクトルを選択する色ベクトル選択手段とを備え、前記所定の誤差拡散処理は、前記色ベクトル選択手段で選択された色ベクトルと前記画素の色ベクトル間の差ベクトルを所定割合で分割して、前記画素の近傍画素に対する誤差拡散ベクトルとする。

【0008】

【発明の実施の形態】はじめに、本発明の実施の形態の画像処理方法とその装置のポイントを要約した後に、その詳細な説明に入るものとする。本発明の実施の形態の画像処理方法とその装置は、入力色に対して画像出力部により出力可能な色の中から最適な色を出力色として選択し入力色と出力色の誤差を未処理の近傍画素に拡散させることで多値カラー画像を2値カラー画像に変換する2値化部と、2値画像を出力する画像出力部と、2値化部および画像出力部の特性を補正する非線形補正部とを

有する。

【0009】上記構成において、2値化部は色修正処理を簡略化し、非線形補正部は2値化部および画像出力部の非線形特性を補正し中間色の色再現性を向上させる。

〔第1の実施の形態〕図1は、本発明の実施の形態である画像処理装置のブロック図である。同図において、10は入力画像を格納する多値画像メモリ、11は画像出力部15の特性に合わせて入力画像の各色成分を補正する非線形補正部、12は補正部11が参照する補正テーブルを格納する補正テーブルメモリ、13は多値画像を2値画像に変換する2値化部14は2値画像を格納する2値画像メモリ、15は2値画像を出力する画像出力部である。

【0010】図2は、2値化部13のより詳細な構成を示す図である。図2において、20は2値化における累積誤差を格納する誤差メモリ、21は非線形補正部11から入力する入力画素値(100)に累積誤差を加える加算器、22は入力画素値(100)に累積誤差を加算した値を格納する画素メモリ、23は画素メモリ22に格納された値に対し最適な出力可能色を選択する出力色選択部である。

【0011】また、24は出力データに対する出力色を格納する出力色テーブル、25は画素メモリ22に格納された値と出力選択部23により選択された出力色との誤差を計算して、誤差メモリに格納する誤差拡散部25である。次に、図2の2値化部の動作を説明する。2値化部13には、非線形補正部11で補正された画像の各画素が、第1の水平方向、第2の水平方向、第3の水平方向、... という順に1画素ずつ与えられ、対応する2値画像が出力される。入力画像の各画素データはイエロー(Y1)、マゼンタ(M1)、シアン(C1)各成分の濃度を表す0から255の整数値とする。

【0012】2値化部13に入力された各画素データには、加算器21により、誤差メモリ20から与えられる当該画素に対応する累積誤差が加えられ、画素メモリに格納される。ここで、この累積誤差は、加算器21に入力する画素以前の入力画素に関して既に2値化処理され

$$Y_e = Y_1 / 2$$

$$M_e = M_1 / 2$$

$$C_e = C_1 / 2$$

また、 $Y_e[x]$ 、 $M_e[x]$ 、 $C_e[x]$ は、注目画素に関する誤差 Y_e 、 M_e 、 C_e と誤差メモリの33、34、35の各メモリに格納されている Y_e 、 M_e 、 C_e

$$Y_e[x] = Y_e - Y_e$$

$$M_e[x] = M_e - M_e$$

$$C_e[x] = C_e - C_e$$

次に、出力色選択部23は、画素メモリ22に格納された色(Y2、M2、C2)に対し、出力色テーブル24を参照することにより最適な出力色を選択する。

【0019】図5は、出力色テーブル24の構成例であ

た時に発生した誤差を周辺画素に拡散するための誤差である。この誤差拡散に関する処理の詳細は後述する。

【0013】図3は誤差メモリ20の構成例を示す。この誤差メモリ20は、1つの画素を2値化処理する際に発生した2値化誤差を、後で入力処理する近傍の画素に拡散するために、その拡散画素を格納するために使われる。図4は、注目画素(現在処理中の画素)での2値化誤差Eを近傍画素1000にE1を、近傍画素1001に(E-E1)の各誤差を拡散させる様子を示す。尚、図4では、理解を容易にするために、注目画素の1つの色成分についてのみ示している。即ち、3つの色成分があれば、各色成分ごとに発生する拡散誤差が存在する。

【0014】このような拡散誤差を格納する誤差メモリ20は、注目画素(現在処理中の画素)の水平方向に次の画素に誤差拡散する誤差を格納するメモリ33、34、35と、注目画素(現在処理中の画素)の次の1ライン分の各画素に対応する誤差を格納する1ライン分のメモリ30、31、32から構成される。メモリ33、34、35はそれぞれ、拡散誤差のイエロー成分、マゼンタ成分、シアン成分(それぞれ、 $Y_e[x]$ 、 $M_e[x]$ 、 $C_e[x]$ に対応)を格納する。ここで、xは水平方向の画素位置を示す。

【0015】また、1ライン分のメモリ30、31、32はそれぞれ、拡散誤差のイエロー成分、マゼンタ成分、シアン成分(それぞれ、 Y_e 、 M_e 、 C_e に対応)を格納する。加算器21では、以下の式に基づく計算を行い、その結果の画素データY2、M2、C2を画素メモリ22に格納する。

【0016】

$$Y_2 = Y_1 + Y_e + Y_e[x]$$

$$M_2 = M_1 + M_e + M_e[x]$$

$$C_2 = C_1 + C_e + C_e[x] \quad (式1)$$

ここで、 Y_e 、 M_e 、 C_e はそれぞれ、誤差拡散部25で計算される注目画素に関する誤差 Y_e 、 M_e 、 C_e に基づいて以下の式で計算され、誤差メモリの33、34、35の各メモリに格納されているものである。

【0017】

(式2)

Eに基づいて以下の式で計算されたものである。

【0018】

(式3)

る。40は、出力色識別番号(CN)である。41、42、43は出力コードである。ここで、41は出力画素データのイエロー成分のコード値(Yo)、42は出力画素データのマゼンタ成分のコード値(Mo)、43は

出力データのシアン成分のコード値(Co)である。

【0020】また、44、45、46は、出力の各色成分値である。ここで、44は出力色のイエロー成分(Yc)、45は出力色のマゼンタ成分(Mc)、46は出力色のシアン成分(Cc)である。各色成分値(Yc、Mc、Cc)は、あらかじめ、各出力コード値(Yo、Mo、Co)に基づいて、画像出力部15で画像形成し、その画像の色成分を測色した結果を入力画像データの色空間で表現した値である。

【0021】ここで、読者の理解を容易にするために、画像出力部15は、画素毎にイエロー、マゼンタ、シア

$$L^2 = (Y2 - Yc)^2 + (M2 - Mc)^2 + (C2 - Cc)^2 \quad (式4)$$

が最小となる(Yc、Mc、Cc)の組を選択する。

【0023】次に、誤差拡散部25では、画素メモリ22に格納された色(Y2、M2、C2)と出力色選択部23により選択された出力色(Yc、Mc、Cc)との

$$Ye = Y2 - Yc$$

$$Me = M2 - Mc$$

$$Ce = C2 - Cc$$

これらの誤差(Ye、Me、Ce)を、たとえば、図6に示すように、注目画素50の水平方向および垂直方向に隣接する画素51、52に1/2ずつ分割し加算するものとする。

【0024】この場合、上述した(式2)を計算することにより、Ye、Me、Ceを誤差メモリ20に対しさらに格納する。また、上述した(式3)を計算することにより、

$$Ye[x], Me[x], Ce[x]$$

を誤差メモリ20に対しさらに格納する。

【0025】以上説明したの一連の処置を入力画像のすべての画素について繰り返すことにより、画像の2値化処理が行われる。図7は上述した2値化部13に対し、入力画素(Y1、M1、C1)の各成分に対して等しく0から255まで変化する入力データを与えた場合の画像出力部15による出力結果を測定して、グラフ化したものである。

【0026】曲線60は、イエロー成分、曲線61はマゼンタ成分、曲線62はシアン成分の入出力特性である。画像出力部の特性が非線形である場合は、各色成分の入出力特性に非線形性が生じ、中間濃度でのグレーバランスが悪化する。非線形補正部11は、画像出力部15の持つ非線形特性を補正するものである。

【0027】図8は、非線形補正部11での非線形補正の手順を説明する図である。入力濃度Diに対する補正濃度の求め方は、測定結果よりDiと等しい出力Doに対応する入力濃度Di'を求め、それを補正濃度とする。あらかじめ、図7の測定結果を元に、すべての入力濃度に対し対応する補正濃度を求めておき補正テーブルメモリ12に格納しておく。

【0028】図9は、補正テーブルの一例である。80

ンのインクを重ねることにより、計8色の出力が可能な印刷部であるとする。出力色選択部23は、画素メモリ22に格納されている色(Y2、M2、C2)に最も近い出力色(Yc、Mc、Cc)を出力色テーブルから選択し、対応する出力コード値(Yo、Mo、Co)を出力(101)する。出力された出力コード(101)は、2値画像メモリ14に格納される。

【0022】ここで、出力色選択部23での出力色の選択は、たとえば、画素メモリ22に格納されている色と出力色との色空間上での距離Lが最短になるものを求めることにより行う。すなわち、

それぞれの誤差(Ye、Me、Ce)を求め、誤差メモリ20に格納する。これらの誤差(Ye、Me、Ce)は、以下の式を計算することで得られる。

(式5)

はイエロー成分の補正テーブル、81はマゼンタ成分の補正テーブル、82はシアン成分の補正テーブルである。この補正テーブルを参照することにより、各々の入力濃度(Yi、Mi、Ci)に対応する補正濃度(Y1、M1、C1)を獲得して、2値化部13に出力することができる。

【0029】以上のような構成により、非線形の入出力特性を持つ出力部において、色再現性がよく、グレーバランスの崩れないカラー画像の2値化が可能となる。

〔第2の実施の形態〕上記実施の形態では、出力色選択部23においては、色空間上の距離が最小となる出力色を選択する方法を用いるものとした。この場合、出力色の選択において、入力色とすべての出力色の距離を計算する必要があり、処理が複雑になり、処理時間も長くなる問題がある。

【0030】図10は2値化処理部13の別の構成例を示す。尚、図2と同じ処理を行う処理部は同じ参照番号を付けている。26は、入力色に対して最適な出力色をあらかじめ求めておき、格納してある出力色選択テーブルである。図11は、出力色選択テーブル26の構成の一例である。

【0031】出力色選択テーブル26には、入力色空間をそれぞれ4等分した計64の領域に対して最適な出力色(CN)が格納されている。出力色選択テーブル26をROMで構成するとすれば、出力色選択部23は、画素メモリの値(Y2、M2、C2)からそれぞれ上位2ビットを取り出し、計6ビットのアドレス信号としてROMをアクセスすることにより最適な出力色(CN)を得ることができる。

【0032】以上のような構成により、出力色の選択をきわめて単純に行うことが可能となる。

【第3の実施の形態】上記第1の実施の形態では、画像出力部15はイエロー、マゼンタ、シアンのインクを持つ印刷部を想定したが、これにブラックを加えた4色のインクを用いる印刷部に対しても、以下に説明するように、本実施の形態を適用することができる。

【0033】図12は、第3の実施の形態の出力色テーブルの一例である。この場合、出力コードとして、イエロー(Yo)、マゼンタ(Mo)、シアン(Co)、ブラック(Ko)4色の組み合わせ16色について出力色(Yc、Mc、Cc)の値を格納する。出力色選択部23を、このテーブルより最適な出力色を選択するように構成することで、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色を用いる印刷部に対応することが可能である。

【0034】【第4の実施の形態】第4の実施の形態では、通常の情報処理装置に、上述の各画像処理をソフトウェアで記述してその情報処理装置のメモリに格納し、また、上述の各種テーブルや特殊目的のメモリのデータをその情報処理装置のメモリに格納し、その情報処理装置が備えるCPUによって実行させることにより、述の各画像処理と等価な処理を実行できる。

【0035】図13は、その情報処理装置のハードウェア構成の一例を示す図である。CPU200は、本情報処理装置全体の制御を、メモリ202に格納された各種制御プログラムを読み出し、解釈し、実行することで行う。図1の多値画像メモリ10、補正テーブルメモリ12、2値画像メモリ14、また、図2の画素メモリ22、誤差メモリ20、出力色テーブル24の各々に対応するメモリ領域が、それぞれ独立にメモリ202にアサインされている。

【0036】また、図1の非線形補正部11、2値化部13での上述した画像処理手順を記述したソフトウェアが、メモリ202に格納されている。キーボード203とポインティングデバイス204は、コマンドやデータの入力を行う。ディスプレイモニタ201は、CPU200での処理結果や、キーボード203とポインティングデバイス204から入力したコマンドやデータを表示する。

【0037】プリンタ205は、画像出力部15に対応するものである。このように、通常の構成を有する情報処理装置で、上述した各画像処理を実行することができることは明らかである。なお、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置に適用してもよい。

【0038】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0039】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0040】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0041】さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0042】本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードを格納することになるが、簡単に説明すると、図14のメモリマップ例に示す各モジュールを記憶媒体に格納することになる。すなわち、少なくとも、非線形補正部11での処理に対応する処理プログラムである「非線形補正処理モジュール」、2値化部13での処理に対応する処理プログラムである「2値化処理モジュール」、画像形成部15（プリンタ205）に画像処理結果の画像データを転送して画像形成の指示を出す「画像形成処理モジュール」の各モジュールのプログラムコードと、補正テーブル12と出力色テーブルの設定データを記憶媒体に格納すればよい。

【0043】以上説明したように、本発明によれば、色区間内のすべての色に対して色再現性の良い2値化出力を簡単に安価な構成により実現できる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、色空間内のすべての色に対して色再現性の良い2値化出力を簡単な構成により実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態である画像処理装置の構成図である。

【図2】第1の実施の形態における2値化部の構成図である。

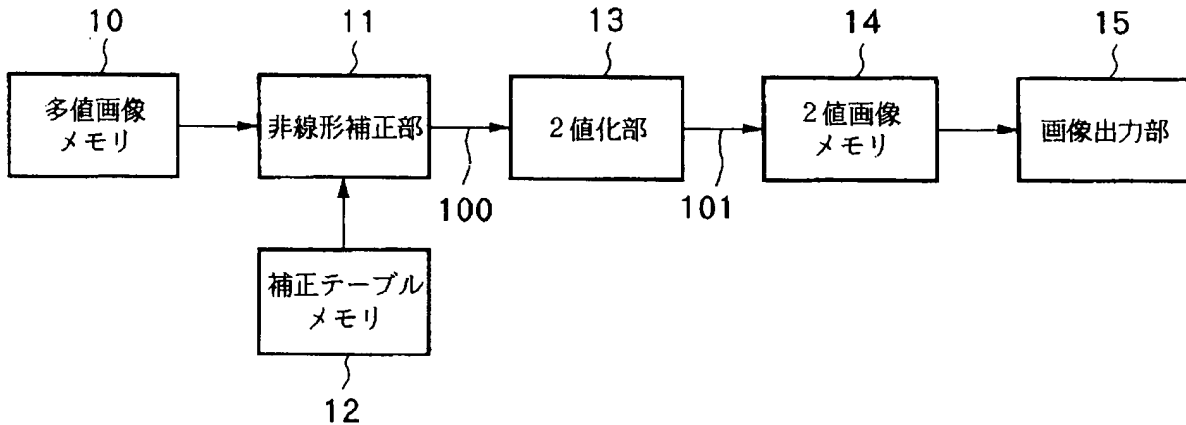
【図3】誤差メモリの構成例を示す図である。

【図4】誤差拡散処理の概念を示す図である。

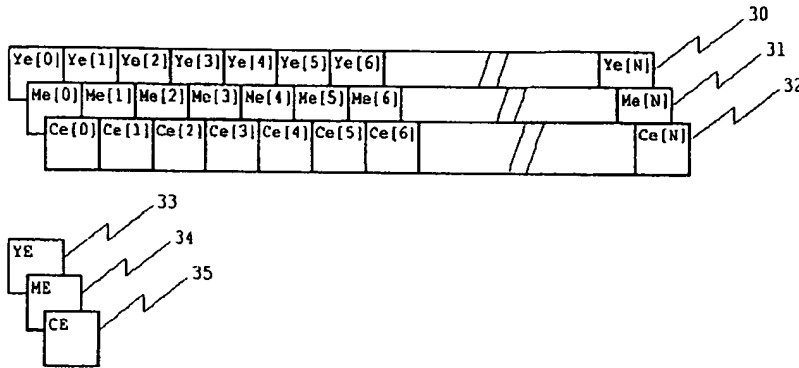
- 【図5】出力色テーブルの一例を示す図である。
 【図6】誤差の拡散係数の一例を示す図である。
 【図7】出力部の入出力濃度特性の一例を示す図である。
 【図8】非線形補正を説明する図である。
 【図9】非線形補正テーブルの一例を示す図である。
 【図10】第2の実施の形態における2値化部の構成図である。
 【図11】第2の実施の形態における出力色選択テーブル

- ルの一例を示す図である。
 【図12】第3の実施の形態における出力色テーブルの一例を示す図である。
 【図13】本発明に係る実施の形態の情報処理装置のハードウェア構成の一例を示す図である。
 【図14】コンピュータ読み取り可能な所定の記録媒体に格納された各プログラムモジュールのレイアウトの一例を示す図である。

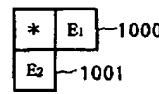
【図1】



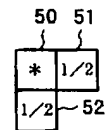
【図3】



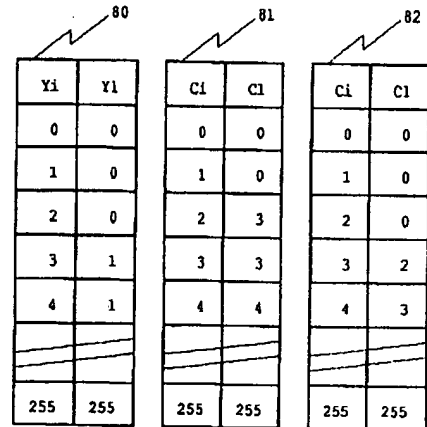
【図4】



【図6】



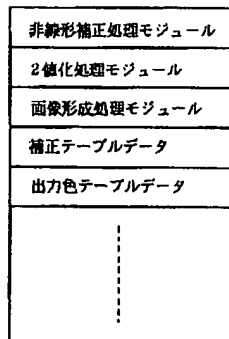
【図9】



【図5】

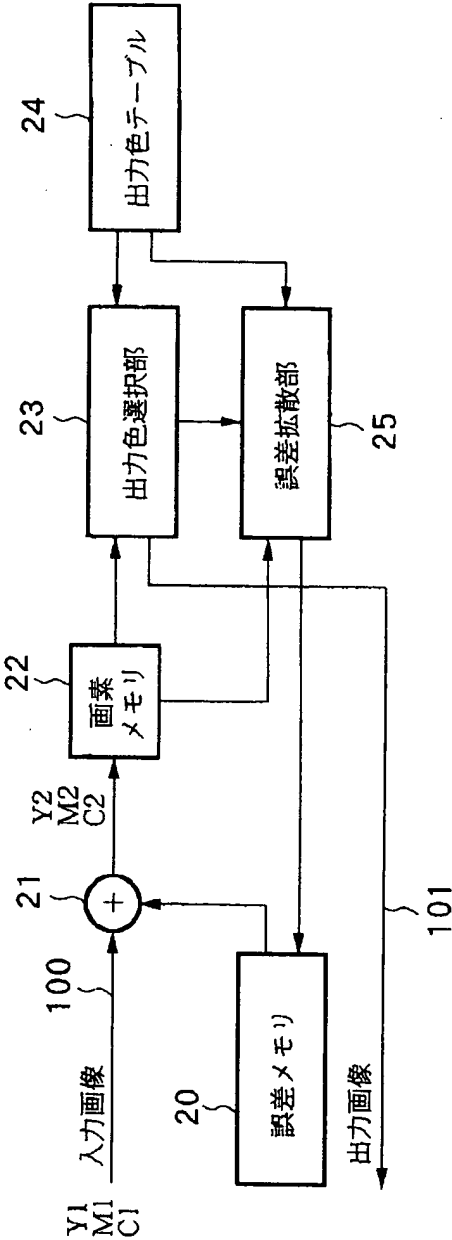
| 識別番号 CN | 出力コード Yo | 出力コード Mo | 出力コード Co | 出力成分値 Yc | 出力成分値 Mc | 出力成分値 Cc |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 10 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 118 | 11 | 0 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 119 | 277 | 46 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 249 | 262 | 53 |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 19 | 80 | 220 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 192 | 93 | 217 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 190 | 328 | 241 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 253 | 296 | 253 |

【図14】



【図2】

2 値化部 13



【図11】

| Y2/64 | M2/64 | C2/64 | CN |
|-------|-------|-------|----|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | 1 | 0 | 1 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 3 | 3 | 3 | 7 |

【図12】

| 識別番号 CN | 出力コード | | | | 出力成分値 | | |
|------------|-------|----|----|----|-------|-----|-----|
| | Yo | Mo | Co | Ko | Yc | Mc | Cc |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 10 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 118 | 11 | 0 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 119 | 277 | 46 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 249 | 262 | 63 |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 19 | 80 | 220 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 192 | 93 | 217 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 130 | 328 | 241 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 0 | 253 | 296 | 253 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 248 | 250 | 255 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 278 | 238 | 251 |
| 10 | 0 | 1 | 0 | 1 | 260 | 298 | 256 |
| 11 | 1 | 1 | 0 | 1 | 281 | 280 | 251 |
| 12 | 0 | 0 | 1 | 1 | 236 | 260 | 308 |
| 13 | 1 | 0 | 1 | 1 | 263 | 245 | 299 |
| 14 | 0 | 1 | 1 | 1 | 243 | 291 | 300 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 264 | 278 | 295 |